Resumen I examen Aguas

Agua

- 2/3 de la superficie del planeta están cubiertos por agua
- Solo el 3% es agua dulce que es utilizada por los humanos para sus actividades.
- 70% del agua es utilizada para riego.
- El porcentaje de evapotranspiración de agua en un bosque es de 2 l/m2, mientras que en un campo de cultivo es de 8 l/m2. Un bosque produce mucho mas biomasa que un campo de cultivo.
- 20% del agua es utilizada en industria. El agua es una de las principales materias primas a nivel mundial.
- 10% se utiliza en hogares. 49% para higiene, 21% para cocina, 19% sanitario y 11% lavado y limpieza.

El agua de uso humano tiene diferentes niveles de calidad:

- Industrial: el agua debe estar muy pura, **sin ninguna contaminación química** para evitar cambios o daños en el producto.
- Potable: Agua segura, **sin contaminación biológica y muy baja contaminación química** para los consumidores. No puede ser tan limpia como la industrial, porque puede generar estrés iónico que lleva a malestares.
- Riego/Lavado: con niveles de calidad mas bajos, que no es necesario que este totalmente libre de contaminantes, por lo que tiene en **niveles de bajo riesgo**.

El **agua residual** es la de todas las fuentes que están directa o indirectamente contaminadas por los seres humanos:

- Aguas industriales
- Aguas comerciales
- Aguas ordinarias negras
- Aguas ordinarias grises
- Escorrentía agrícola
- Escorrentía Urbana

El **saneamiento** tiende a ser el tema más tratado en relación con las problemáticas de contaminación del agua. El mal manejo de excretas, aguas de proceso y la contaminación de cuerpos de agua superficiales han causado mas muertes que todas las guerras juntas. ↳ La inversión del país en saneamiento se ha centrado en suministro de agua potable.

Los ODS plantean un manejo del agua residual enfocado en la seguridad y salud, al minimizar el contacto con excretas y la contaminación de ríos por los vertidos.

El ODS 6 involucra los aspectos fundamentales para asegurar la salud, como el acceso al agua para consumo segura y el manejo seguro de aguas residuales.

Metas 6.4 a 6.6 implican mejor la eficiencia del uso del recurso hídrico y la protección y recuo3eracion de ecosistemas asociados al agua.

El 40% de la población mundial vive en lugares con escasez de agua, 2 mil millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua potable.

Asequibilidad: el agua tiene que ser de todos, todas las personas deberían tener acceso al agua. La poca accesibilidad del agua tiende a desarrollar brechas de género. Por ejemplo: en Somalia las personas deben recorrer 20 kilómetros para conseguir agua y normalmente quienes van a conseguirla son mujeres y niños.

Impactos del agua residual:

- **Pérdida de hábitat** en ríos, humedales, lagos y zonas costeras
- **Intoxicación** directa de seres vivos susceptibles como anfibios y corales
- **Escasez**
- **Acidificación de mares** producida por la materia orgánica y contaminantes químicos
- **Gases de efecto invernadero** por la degradación y acumulación de materia orgánica
- **Eutrofización** por aguas de escorrentía de actividades agrícolas y otras aguas residuales.

Medición de SST: se toma muestra, se evapora el agua y se pesan los sólidos.

→ Sistemas aerobios de lecho fijo requieren menos nitrógeno y fósforo que de lecho fluido

Componentes sólidos del agua residual

→ Permiten conocer nivel de biomasa y cantidad de materia orgánica e inorgánica particulada

→ Permite conocer la salud del lodo, su velocidad de sedimentación, el volumen del lodo y la tasa de retorno necesaria.

Principales

Parámetros químicos	Parámetros físicos
DQO: medida indirecta de la cantidad de oxigeno necesario para degradar toda la materia orgánica (biodegradable y no biodegradable). Es una oxidación con permanganato de potasio.	**Temperatura**: cantidad de energía térmica del agua, es de suma importancia en los procesos biológicos.
DBO: medida indirecta de la cantidad de oxigeno que consumen bacterias aerobias para degradar materia orgánica biodegradable. (se divide siempre DBO/DQO).	**Color**: las aguas pueden presentar sustancias que dan color y alteran la absorción de la luz por parte de organismos acuáticos.
GyA: ácidos grasos. Son difíciles de degradar en condiciones anaerobias y en aerobias se requiere de mucho oxígeno. Es una cromatografía básica.	**Turbidez**: debido a partículas pequeñas en suspensión. Evita que la luz pase a través del agua.

Límite DQO: 750 mg/L
Límite DBO: 300 mg/L
} Según MINAE en alcantarillado

DQO: 150 mg/L
SST: 50 mg/L
} En cuerpo receptor

DBO/DQO → Biodegradabilidad
< 2,5 Muy biodegradable
2,5 - 4,0 Poco biodegradable
> 4,0 Nada biodegradable

SAAM: cantidad de tensoactivos (jabones, detergentes, emulsionantes, etc). La prueba lee el volumen del interfaz lípido-agua que se tiñe con azul de metileno.

Sólidos totales: son las partículas disueltas y no disueltas, es decir, todas las moléculas diferentes al agua.

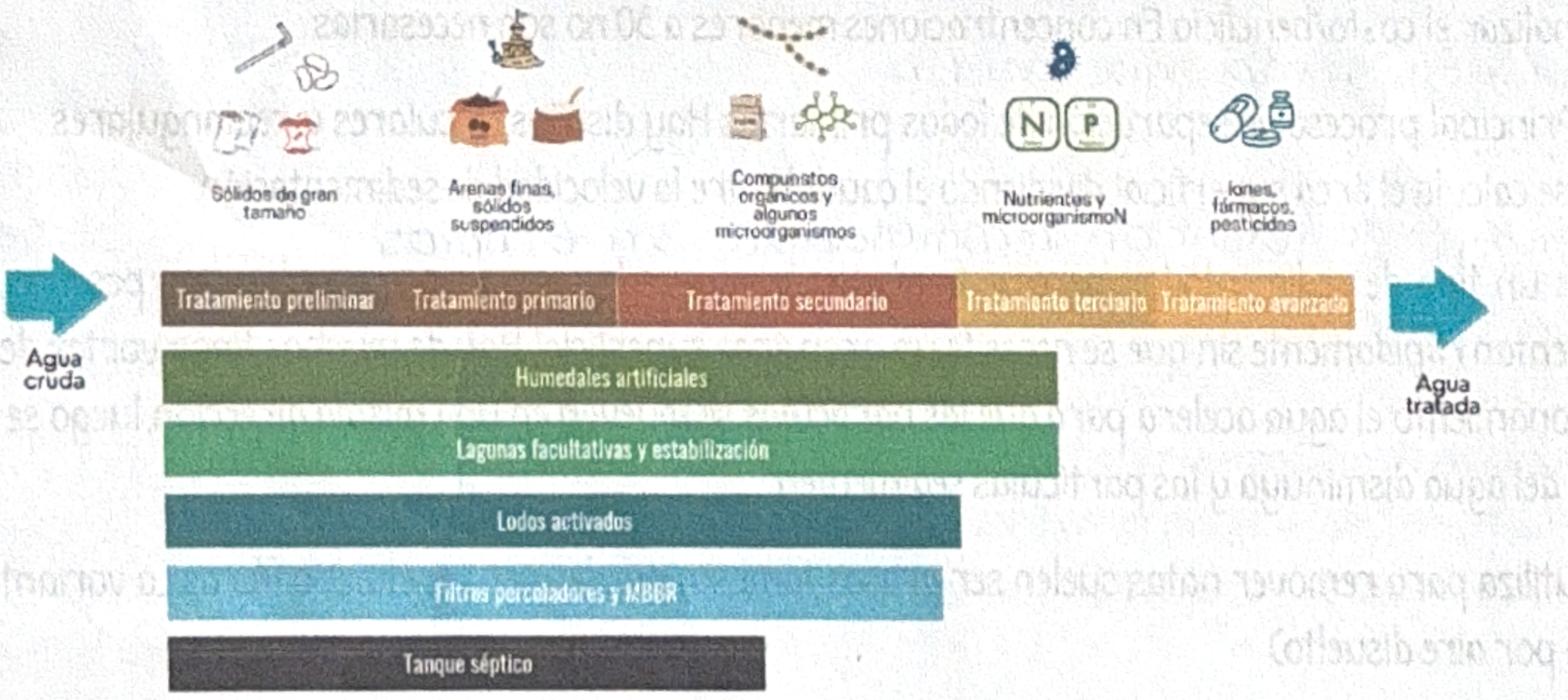
Historia del tratamiento: Los romanos fueron los primeros en evacuar las aguas negras. Hasta 1900 se formalizo el tratamiento del agua residual por medio del filtro de suelo y fosa séptica, el antecesor del tanque séptico y lo que mas se utiliza en Costa Rica.

- **Lodos activados:** es el sistema mas usado al rededor del mundo
- **Biodiscos:** tecnología que utiliza una superficie para que se adhieran bacterias y funcionen de forma aerobia
- **UASB:** sistema anaerobio donde el lodo se suspende para obtener una alta eficiencia
- **MBBR:** bolitas plasticas que flotan en el agua y son encargadas del NO paso de contaminantes.
- **MBR:** membrana plastica que se encarga de impedir el paso de los contamianntes.

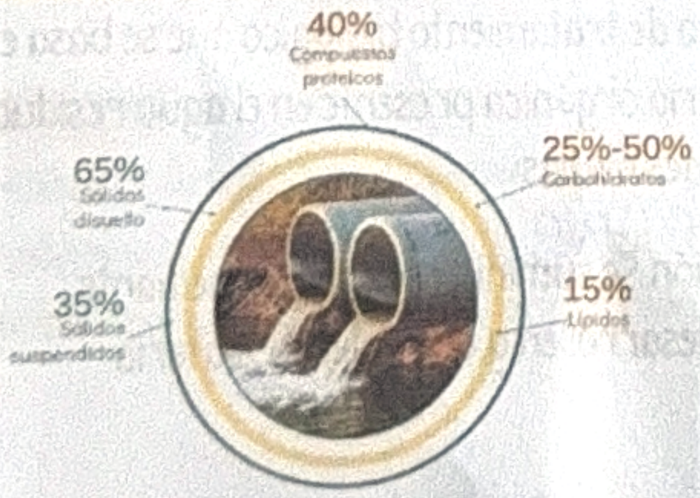
↳ Con sección aerobia y anaerobia elimina mejor nitratos.

Niveles de tratamiento:

- Preliminar: se remueven componentes de mayor tamaño por medio de rejas, cribas, tornillos, ...
- Primario: se remueven componentes mas finos ya sea físicamente o con ayuda de coagulantes o floculantes. También se pueden usar profesos de filtración o sedimentación.
- Secundario: implica cambios químicos. Suelen ocurrir procesos de oxidación biológica o degradación química. Transformación del sustrato en biomasa. Es el mas importante en la biotecnología.
- Terciario: tratamientos adicionales para eliminar compuestos contaminantes como el nitrógeno.
- Avanzado: puede realizarse sin que haya tratamiento terciario. Abarca procesos de oxidación avanzada, ultrafiltración, osmosis reversa, entre otros.
- Agua recuperada: es el agua tratada que tiene calidades equivalentes o "superiores" al agua proveniente de la fuente



Tratamiento preliminar y primario

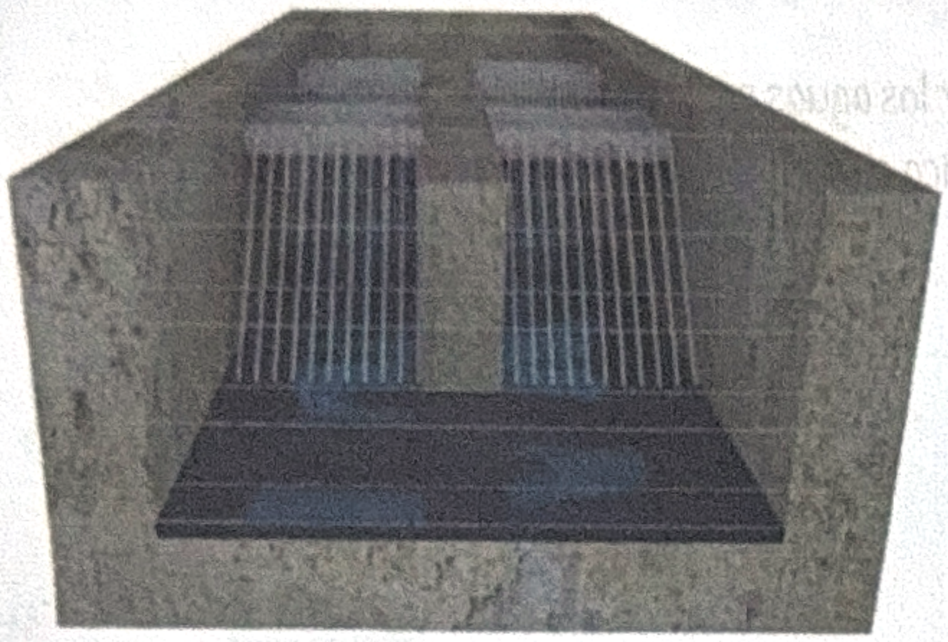


Se refiere a la remoción por medios físicos de residuos de gran tamaño. Los principales tratamientos primarios se realizan por medio de rejillas, desarenadores y trampas de grasa. 40% de los contaminantes de las aguas ordinarias provienen de solidos flotantes o sedimentables.

Sistemas de lecho fluido generan más biomasa.

Tipos de porcesos:

Tamizado.



Rejillas: tienen el objetivo de remover solido sgrandes, evitan la entrada de materiales que pueden danar u obstruir equipos. En CR deben tener dos sistemas, el primero para residuos grandes (2,5 cm) y la de adentro para residuos finos (1cm). Hay rejillas de **limpieza manual** (de 300 m3 para abajo) y de **limpieza mecanica** (300 m3 para arriba). **Rejilla en seco** va a tener la salida de agua abajo por lo que los residuos pasan mas rapido, pero es mejor selectiva. **Rejilla en humedo** tiene la salida de agua mas arriba, retiene mejor los residuos. S recomienda utilizar rejillas de metal delgadas y la rejilla con un ainclinacion de 45 grados.

*El profe prefiere rejillas en seco porque tienen mayor tratamiento de sanidad y por razones como que los tecnicos tienen que limpiarla.

Cribas: se usan para aguas especiales o cuando se requiere de mayor en=ficiencia en aguas ordinarias. Son laminas perforadas que permiten el paso de agua y los solidos grandes y pequenos se desvian a un canal para su manejo.

Tornillos: se usan para distintos tipos de solidos. El grosor del solido que manejen depende de la inclinacion, velocidad del tornillo y las cribas que utiliza.

Sedimentación y decantación:

Trampa de grasa: se utiliza cuando hay alta concentración de grasas (cuando superan los 50mg/L). en concentraciones entre 30-50 se debe analizar el costo/beneficio. En concentraciones menores a 30 no son necesarias.
→ Debe tener un tiempo de retención de 15 y 30 minutos.

Sedimentador: Principal proceso de separación de lodos primarios. Hay diseños circulares y rectangulares. Para su diseño se calcula el área superficial, dividiendo el caudal entre la velocidad de sedimentación.
↳ Más larga que ancha

$$A_s = \frac{Q}{V_s}$$

↳ Tiempo de retencion recomendado: 3 a 6 horas

Desarenador: es un tipo de sedimentador, pero se fundamenta en que las arenas son mucho mas pesadas que la materia orgánica. Sedimentan rápidamente sin que se necesite un gran área superficial. Hay de muchos tipos: vortex, de canal, con o sin aireación. Funcionamiento: el agua acelera para que las partículas se muevan en una misma dirección, luego se ensancha para que la velocidad del agua disminuya y las partículas sedimenten.

Desnatador: se utiliza para remover natas, suelen ser grasas, también pueden ser vegetales o fibras. La variante mas usada es el DAF (flotación por aire disuelto)

Lodos activados

El 90% de las plantas de tratamiento utilizan sistema de lodos activados. Es un proceso de tratamiento biológico que se basa en la capacidad de ciertos microorganismos especialmente bacterias, de degradar materia orgánica presente en el agua residual y convertirla en biomasa, CO2 y otros subproductos. El proceso consta de las siguientes etapas:
↳ Metano en sistema anaerobio.

- Aireación: el agua se mezcla con los microorganismos en el tanque de aireación. Se suministra oxigeno mediante aireadores o difusores de aire, lo que permite que las bacterias aerobias se desarrollen y degraden la materia orgánica presente en el agua.

-> Un sistema se considera aerobio si el oxígeno disuelto es superior a 0,2.

- **Sedimentación**: después de la aireación, la mezcla de agua y lodos pasa a un tanque, en donde los lodos se separan del agua por gravedad, formando una capa de lodo en el fondo del tanque.
- **Recirculación de lodos**: una parte de los lodos recircula al tanque de aireación para mantener la concentración adecuada de microorganismos y asegurar la continuidad del proceso de degradación.
- **Purga de lodos**: la otra parte de los lodos sedimentados se purga del sistema, ya que representa el exceso de biomasa generada durante el proceso. Estos pueden ser sometidos a un proceso adicional, como digestión anaeróbica o secado.

Las ventajas de los lodos activados incluyen:

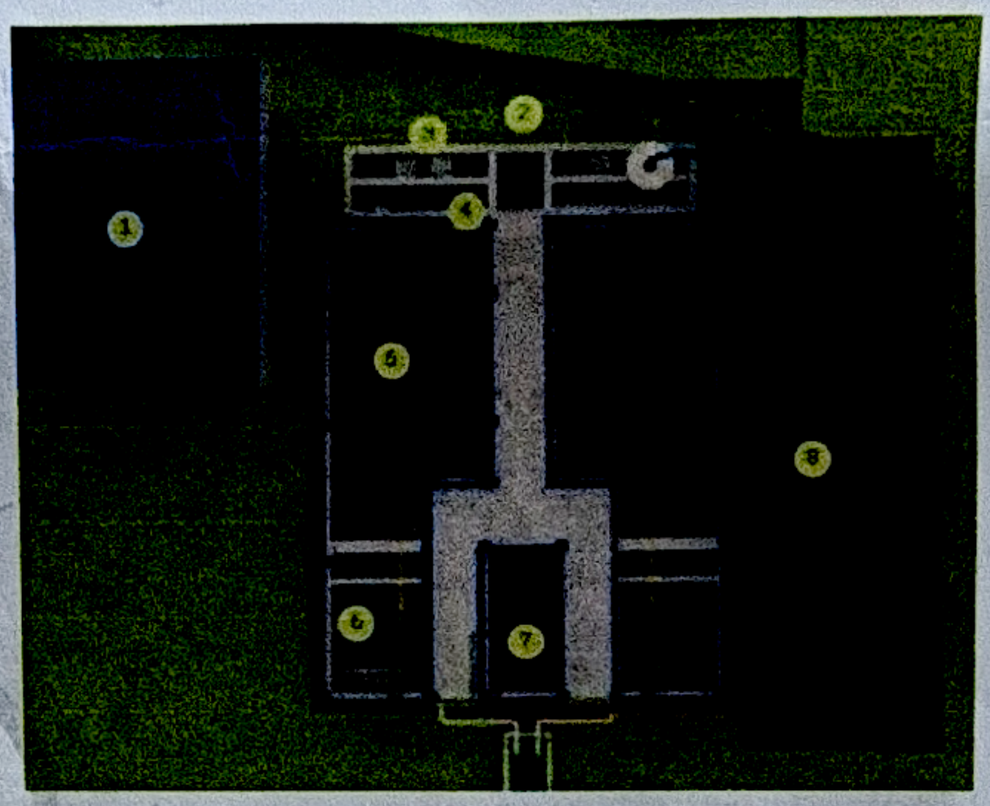
- Alta eficiencia en la remoción de materia orgánica y solidos suspendidos
- Capacidad para tratar una amplia gama de aguas residuales, tanto domesticas como industriales
- Flexibilidad en el diseño y la operación del proceso
- Producción de lodos estabilizados y concentrados, lo que facilita su manejo y disposición final.

Desventajas:

- Alto consumo de energía para la aireación
- Producción de lodos en exceso que requieren de un tratamiento adicional
- Sensibilidad a compuestos tóxicos que pueden inhibir la actividad microbiana

Partes de un sistema:

1. Caseta: esta dividida en dos: zona del operador y zona de maquinaria.
2. Caja de distribución de caudal: distribuye el caudal equitativamente
3. Rejillas
4. Desarenador
5. Reactor aerobio
6. Sedimentador
7. Digestor de lodos
8. Lecho de secado



$$Q = 1.32 \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot h^{2.48}$$

Entre las rejillas y el desarenador debe haber un **medidor de caudal**, el dispositivo más simple para medirlo es un vertedero en forma de V, este tiene mucha incertidumbre para caudales bajos, pero es fácil de medir. La altura se mide desde la parte inferior de la V hasta el nivel del agua.

Reactor y sedimentador: se inyecta aire y agua con nutrientes en el reactor y en un segundo tanque se sedimenta la biomasa y el agua sale al punto de vertido.

Difusores: Son discos con micro perforaciones que hacen mejor el flujo de aire en el reactor. Es mejor que las burbujas que estos produzcan sean pequeñas y NO grandes. A su vez los difusores deben tener una velocidad específica ni muy rápida ni muy lenta, sino que un punto medio porque se puede ver alterada la producción de aire. En plantas muy grandes se ponen difusores de burbuja gruesa, para evitar cambiarlos porque es muy tedioso cambiar muchos.

SISTEMA DE LODOS ACTIVOS: mecanismo en el que se cuenta con una gran cantidad de biomasa que va a sintetizar o digerir la materia que se introduzca como el sustrato. Es importante considerar y mantener lo que es la fase exponencial en la que crezcan mucho los lodos activos (microorganismos) para que consuman una mayor cantidad de compuestos como biomasa que ingiere para así limpiar o tratar el agua.

Sustrato + Aire van a producir = Nitrato + Biomasa (esta va a depender de la cantidad de materia que consuma).

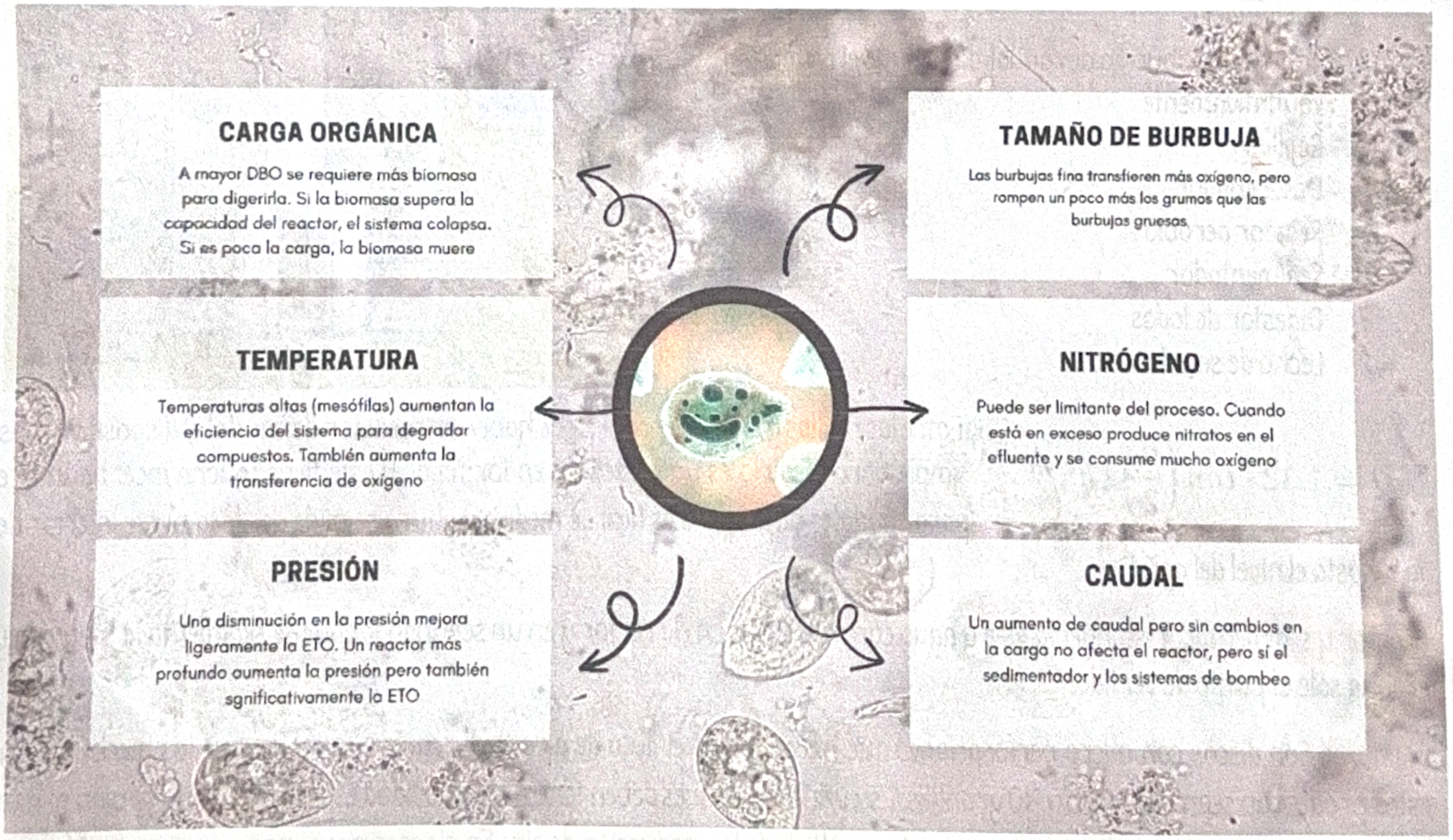
Normalmente el retorno de lodos al sedimentador es constante. Únicamente en casos menores el sistema se apaga para extraer los lodos activos cuando están en gran cantidad, estos se sacan, se colocan en una rejilla y se deshidrata para luego recolectarse y ser desechado en un espacio de residuos.

Aspecto del lodo activado: son grumos de color café. La tonalidad y el tamaño depende de la salud del lodo.

- **Lodo joven**: suele ser poco concentrado, una parte se suspende porque el grumo no es compacto. Este lodo esta en si fase de latencia (lag)
- **Lodo sano**: es compacto, sedimenta fácil, es el optimo ya que esta en su fase exponencial (log)
- **Lodo viejo**: tiene aspecto similar a carbón en polvo. Aunque sedimente el agua se ve turbia. Este se encuentra en fase estacionaria.

Digestor: cada día se produce biomasa nueva y el exceso se purga periódicamente al digestor, ahí se auto digiere y se estabiliza.

Lecho de secado: funciona como filtro de percolación. Tiene 3 capas: arena, piedra cuarta y piedra gruesa. El lodo queda atrapado en la arena, el agua lo atraviesa, se colecta y se dirige a la entrada del sistema.



Lodo primario de aguas ordinarias
- Más heterogéneo
- Tiene más coliformes
- Residuos que arrastra el agua cruda

Lodo secundario
- Más homogéneo porque genera polisacáridos que mantienen el grumo
- Tiene menos coliformes
- Está formado por biomasa

Para verter al mar o río se necesita permiso del MINAE.

Equipamiento y tratamiento terciario

Pozos de bombeo: va después del sedimentador, el afluente se vierte al rio, que está más alto. La altura o profundidad del pozo es la que delimita el nivel o volumen de agua que puede contener, mientras que la **altura manométrica** es la altura máxima que una bomba debe levantar el agua desde el punto de succión hasta el punto de vertido. Se coloca una boya que activa la bomba cuando el nivel de agua es alto, y la apaga cuando es bajo.

Equipos de aireación:

Sopladores regenerativos: Funcionan a muy altas revoluciones, necesitan muy poca energía. Son económicos a nivel de comprarlos y desde una perspectiva tecnológica son mecanismos muy sencillos. Su necesidad de mantenimiento es mínima pero su vida útil es corta. La desventaja de que hagan muchas revoluciones es que van a producir vibraciones y al estar la interacción del agua con el aire y las partículas en este van a generar fricción y esto va a producir su ruptura.

Sopladores lobulares: Es mucho más robusto que el anterior, también es pesado y mucho más duradero por sus componentes como metales entre otras aleaciones. Por mucho son mejores al anterior en aspectos de aireación, necesita muchos más cambios de aceite. Produce menos revoluciones que el anterior gracias a esto son más duraderos.

Difusores de burbuja fina: hay muchas marcas y modelos, cada una se diferencia por los grosores de las membranas, el tipo de material y la densidad y tamaño de microperforaciones.

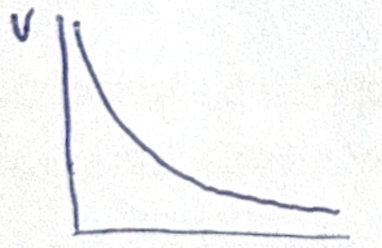
Difusor tubular: hay de burbuja fina y gruesa, tienen mayor área superficial que los de disco, pero el área de efecto es menor. Pueden usarse para crear muros de aire en el reactor, lo que ayuda a la formación de lodo granular (más compacto).

Difusor de burbuja gruesa: se utilizan mucho en sistemas MBBR Burbuja fina es de 100 m3 de aire por hora, y burbuja gruesa de 140 a 160 m3 de aire por hora.

Aireador sumergible: no requieren red de tuberías, son útiles en reactores circulares. Δ más profundidad menos oxígeno.

Aireadores de turbina: se colocan en balsas sobre el agua y tienen turbinas que realizan la agitación/aireación del agua, funcionan en tanques poco profundos, tienen mayor capacidad de mezcla que de aireación.

Velocidad de sedimentación vs tiempo



La velocidad disminuye con el tiempo

→ prueba de velocidad de sedimentación sirve para estimar las dimensiones del sedimentador.

Diseño de sedimentador lodo primario vs secundario.

1- Diferencia de sedimentabilidad de partículas
2- velocidad de degradación / fermentación
3- Arrastre y viscosidad

} del lodo primario

Escuela de Biología. Ingeniería en Biotecnología
IB 4803 Tratamiento Biotecnológico de Aguas Residuales

TEC | Tecnológico de Costa Rica

I Examen Parcial de Tratamiento de Aguas Residuales

Nombre: Britany Villegas Montero Grupo 1

INSTRUCCIONES:

1. *Llene correctamente los espacios indicados.*
2. *Dispone **de DOS horas** para realizar el examen.*
3. *El examen consta de:*

I Parte: Selección Única	*30 puntos*	30
II Parte: Respuesta breve	*40 puntos*	38
II Parte: Desarrollo	*30 puntos*	26
Total	*100 puntos*	94

I Parte. Selección única. Lea el enunciado de cada pregunta y marque la opción correcta. **Valor 3 puntos cada pregunta.**

1. **¿Por qué es importante tratar el agua residual antes de su descarga al ambiente?**

( )	Para eliminar el color del agua residual
(X)	Para prevenir la contaminación del agua y proteger la salud pública
( )	Para aumentar la temperatura del agua
( )	Para reducir el pH del agua residual

2. **¿Cuál de los siguientes NO es un componente del tratamiento preliminar?**

( )	Rejillas
( )	Desarenadores
(X)	Digestores de lodos
( )	Cribas

3. **¿Cuál es la función de un sedimentador en el tratamiento primario?**

(X)	Eliminar ciertos tipos de sólidos
( )	Eliminar patógenos
( )	Ajustar el pH
( )	Aumentar la temperatura del agua

4. **¿Cuál de estos equipos se utilizan para la remoción de sólidos en el tratamiento preliminar?**

( )	Reactores aerobios
(X)	Cribas
( )	Digestores de lodos
( )	Medidores de caudal

5. **¿Cuál es la función principal de un reactor aerobio en el proceso de lodos activados?:**

( )	Eliminar sólidos suspendidos
(X)	Transformar en biomasa la materia orgánica
( )	Separar sólidos y líquidos
( )	Aumentar la temperatura del agua residual

6. **¿Cuál equipo se usa en la aireación en lodos activados?**

( )	Bombas
(X)	Difusores
( )	Sedimentadores
( )	Reactores aerobios

7. **¿Cuál es el propósito de un digestor de lodos en el tratamiento de lodos activados?**

( )	Deshidratar los lodos
(X)	Estabilizar y disminuir el volumen de lodos
( )	Eliminar sólidos suspendidos
( )	Regular el pH

8. **¿Qué utilidad tienen los medidores de caudal en un sistema de tratamiento de aguas residuales?**

( )	Medir la temperatura del agua
( )	Medir la cantidad de sólidos en suspensión
(X)	Medir la cantidad de agua que ingresa en el tiempo
( )	Medir la cantidad de oxígeno disuelto

9. **¿Por qué es importante el aseguramiento del desempeño en los sistemas de lodos activados?**

( )	Para garantizar la calidad del agua tratada
( )	Para reducir los costos de operación
( )	Para aumentar la vida útil de los equipos
(X)	Todas las anteriores

10. **¿Cuál es el propósito principal de un lecho de *secado* en el tratamiento de lodos activados?**

(X)	Deshidratar los lodos
( )	Estabilizar la materia orgánica
( )	Eliminar patógenos del efluente
( )	Regular el pH

Escuela de Biología. Ingeniería en Biotecnología
IB 4803 Tratamiento Biotecnológico de Aguas Residuales

TEC | Tecnológico de Costa Rica

II Parte. Respuesta MUY breve. Total 40 puntos. Escriba de forma concisa lo que se le solicita. No se calificará lo que esté fuera del espacio asignado.

1. ¿Qué impacto tiene el tratamiento inadecuado del agua residual en los ecosistemas acuáticos? 4 pts

Genera contaminación en el agua, pérdida de hábitats, afectaciones en la salud de la flora y fauna.

2. ¿Qué medidas de prevención se pueden implementar en el tratamiento preliminar para reducir la obstrucción de los equipos de tratamiento? 4pts

Mantener las rejillas en buen estado, con mantenimientos y limpiezas periódicas.

3. ¿Cómo contribuye el proceso de digestión de lodos al tratamiento de lodos activados? 4pts

Mantiene estable el volumen de lodos y permite la recirculación para mantener activo y constante el proceso.

4. ¿Qué métodos se pueden utilizar para el control de olores en el tratamiento de lodos activados? 4pts

Mantener la limpieza de rejillas u otros equipos donde se puedan acumular desechos.
Mantener la salud de los lodos para buen control de la materia orgánica

5. ¿Qué medidas se pueden tomar para minimizar el consumo de energía en un sistema de tratamiento de aguas residuales con lodos activados? 4pts

Mantener los equipos encendidos solo por los tiempos necesarios establecidos y verificar su funcionamiento correcto y dentro de los parámetros.

6. ¿Cuál es la importancia de la monitorización y control de parámetros como el pH y la temperatura en un sistema de lodos activados? 4pts

Mantiene la eficiencia en la conversión de sustrato a biomasa.

7. ¿Qué acciones se deben llevar a cabo para mantener la eficiencia de los difusores de aire en un sistema de lodos activados? 4pts

- Si se reemplaza uno reemplazar todos (correcto mantenimiento).
- Utilizarlos dentro de los parámetros de flujo de aire adecuados.

8. ¿Qué impacto puede tener la sobrecarga orgánica en un sistema de lodos activados y cómo se puede prevenir? 4pts

Si es mucha materia orgánica el lodo no la puede "digerir" y el tratamiento del agua no va a ser óptimo. Se puede prevenir desde el diseño de la planta con una correcta previsión de la entrada de carga orgánica y/o con monitoreos constantes de la salud de los lodos.

9. ¿Por qué es necesaria la deshidratación de lodos en los lechos de secado en el tratamiento de lodos activados? 4pts

Para que puedan ser desechados con más facilidad como un residuo ordinario y evitar contaminaciones.

10. ¿Qué aspectos se deben considerar en el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para garantizar su sostenibilidad a largo plazo? 4pts

Realizar los diseños con rangos considerables en los parámetros, para poder adaptarse ante un cambio en estos.
Realizar inversiones en equipos de calidad que faciliten el mantenimiento y reduzcan los costos a largo plazo.

II Parte. Desarrollo. Total 30 puntos.

Instrucciones: En este apartado del examen la respuesta del estudiante a las preguntas planteadas será calificada siguiendo los siguientes criterios de evaluación:

Criterio
Coherencia de los planteamientos
Profundidad del tema
Pertinencia de la idea principal
Pertinencia de las ideas secundarias
Dominio del aspecto teórico aplicado
Correcta ortografía
Uso de vocabulario

Nota: La redacción y caligrafía no serán evaluadas, sin embargo, se espera que sean de alta calidad ya que esto fortalece el proceso de comunicación entre estudiante y evaluador.

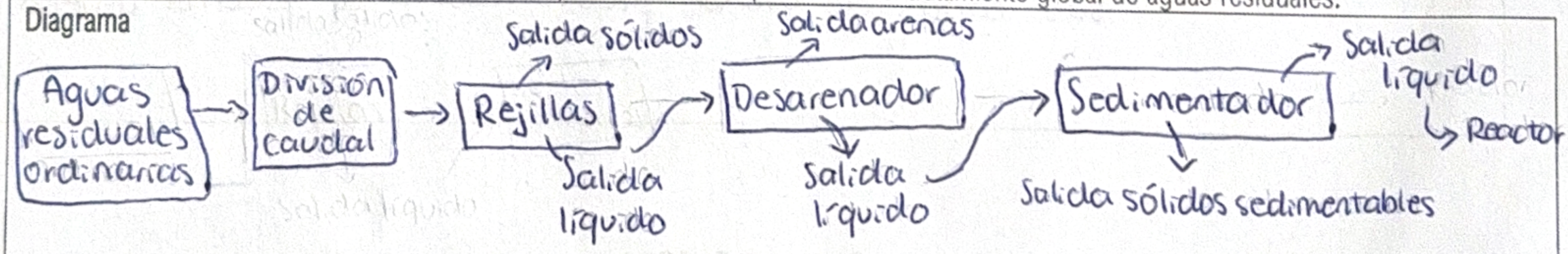
Lea el enunciado de cada pregunta y conteste según criterios fundamentados en el material de estudio del curso y los comentarios en clase.

Pregunta 1: 10 pts

-2

Describa en detalle, por medio de un diagrama de flujo, el proceso de tratamiento preliminar y primario en un caso particular de una planta de tratamiento de aguas residuales que usted elija. Incluya los equipos utilizados, las salidas y tratamiento de sólidos, y la función de cada uno de los equipos o estructuras, así como la importancia de este proceso en el tratamiento global de aguas residuales.

Diagrama



Función de equipos y estructuras

Divisor de caudal: Divide equitativamente el caudal de agua.
Rejillas: Se encargan de retener desechos sólidos, basura, etc.
Desarenador: Permite la remoción de partículas más pesadas (como arenas).
Sedimentador: Permite la remoción de sólidos sedimentables.

Ambos mediante su sedimentación.

Importancia para el tratamiento global

Facilita la "digestión" de los lodos al eliminar desechos y otros sólidos que interfieran en la generación de biomasa y que no son deseados en el agua tratada.

Pregunta 2: 10 pts

Describa cómo se lleva a cabo el proceso de tratamiento secundario en un sistema de lodos activados que usted elija. Incluya los tipos de equipos utilizados, el principio de funcionamiento y cómo se controla este proceso para optimizar la eficiencia del tratamiento.

Descripción del proceso

Una vez que los lodos primarios salen del sedimentador entran al reactor (o reactores) aerobio donde se proporciona aireación por medio de difusores, luego los lodos secundarios pasan al digestor de lodos y finalmente salen al lecho de secado.

Equipos y estructuras utilizadas, indique principio de funcionamiento y puntos de control operacional

Reactor aerobio: Es donde ocurre la conversion de materia orgánica a biomasa.

Difusores: Se utilizan en el reactor para generar burbujas que brindan aireación y ayudan en la formación de grumos.

Digestor de lodos: permiten el retorno de lodos y el control de su volumen.

Lecho de secado: permiten el secado de los lodos que salen gracias a sus capas de arena, piedra cuarta y piedra gruesa.

-2

Pregunta 3: 10 pts

El aseguramiento del desempeño es fundamental en la operación y mantenimiento de sistemas de lodos activados. Describa los principales criterios y acciones que deben seguirse para garantizar un desempeño óptimo a lo largo del tiempo, considerando aspectos como la monitorización de parámetros, la capacitación del personal y la prevención de problemas operativos.

Monitorización de parámetros (3 parámetros)

- Monitorear parámetros físicos como la temperatura, el pH o el color del lodo
- Monitorear ~~para~~ otros parámetros ~~químicos~~ químicos como el DQO.
- Cambios en el caudal.

Capacitación del personal

A los operadores se les debe dar una capacitación del funcionamiento de la planta y de todos los equipos, además de brindarles un manual con todas las especificaciones necesarias. En caso de cambiar de personal deberían dárseles las mismas capacitaciones e indicaciones.

Prevención de problemas operativos (3 problemas)

Obstrucciones en tuberías y equipos: tener buenas practicas de mantenimiento y limpieza.

Utiliza bitácoras de trabajo detalladas para evitar fallos por falta de comunicación y reportar cualquier problemática de manera eficiente y temprana.

Tener personal capacitado en el reconocimiento de errores, cambios de parámetros o mala salud de los lodos que afecten el funcionamiento de la planta.